Aus der Klinik für Hals-, Nasen- und Ohrenkrankheiten
der Universität Tübingen
Direktor: Professor Dr. D. Plester

Nachuntersuchungen bei operierten Patienten mit Tympanosklerose

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung des Doktorgrades
der Zahnheilkunde
der Medizinischen Fakultät
(Klinische Medizin)
der Eberhard-Karls-Universität
Tübingen

vorgelegt von
Georgios Yorgidis
aus Istanbul/Türkei

1984

UNIV.
LONDON
LIBR.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41546518_0015

Aus der Klinik für Hals-, Nasen- und Ohrenkrankheiten
der Universität Tübingen
Direktor: Professor Dr. D. Plester

Nachuntersuchungen bei operierten Patienten mit Tympanosklerose

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung des Doktorgrades
der Zahnheilkunde
der Medizinischen Fakultät
(Klinische Medizin)
der Eberhard-Karls-Universität
Tübingen

vorgelegt von
Georgios Yorgidis
aus Istanbul/Türkei

1984

Dekan:	Professor Dr. D. Plester
1. Berichterstatter:	Professor Dr. E. Steinbach
2. Berichterstatter:	Professor Dr. H. Breuninger

REFO-DRUCK HANS VOGLER TÜBINGEN

Herzlichen Dank meinen Eltern
für Ihr Verständnis und Ihre Hilfe
während meines Studiums

Inhaltsverzeichnis

	Seite
Die Tympanosklerose	2
Ziel und Methodik der Nachuntersuchung	8
Anatomie des Mittelohrs	10
Physiologie des Mittelohrs	13
Auswertung der Patientenkarten	14
Klinische Nachuntersuchung der wegen Tympanosklerose operierten Patienten	24
Vergleich der Ergebnisse beider Untersuchungen	30
Diskussion	33
Zusammenfassung	42
Literaturverzeichnis	45

Die Tympanosklerose

Die Bezeichnung "Paukensklerose" stammt von v. Trölsch (31), der diese Veränderung 1873 als eigenes Krankheitsbild beschrieb, nachdem bereits 1860 Toynbee (1) ähnliche Befunde mitgeteilt hatte. Erst durch die genaue Beschreibung der Knochenveränderung bei der Otosklerose durch Politzer 1894 (19) war eine einwandfreie klinische und pathologisch-anatomische Trennung dieser beiden Formen möglich.
Wegen ihres unaufhaltsamen und für den Patienten verhängnisvollen Fortschreitens kam der Otosklerose große klinische Bedeutung zu. Dagegen wurde die Paukensklerose als eine besondere Form der Heilung nach einer Mittelohrentzündung gewertet, der ebenso wie anderen Residuen klinisch nur wenig Beachtung geschenkt wurde, solange es keine wirksame Möglichkeit gab, die dadurch verursachten Funktionsstörungen zu beheben.
Erst durch die hörverbessernden Operationen und die Einführung des Operationsmikroskops konnte man sich in neuerer Zeit mit den Eigentümlichkeiten dieser Veränderung beschäftigen (1). So wurde das Krankheitsbild von Zöllner 1955 (29) wieder aufgegriffen, der erstmalig auch über spezielle Behandlungsmöglichkeiten berichten konnte.
Die Paukensklerose oder auch Tympanosklerose stellt eine besondere Manifestationsform der chronisch hyperplastischen Mittelohrentzündung dar (24), die man bei etwa 7% aller Patienten mit chronischer Schleimhauteiterung des Mittelohrs erwarten kann. Sie ist primär eine Erkrankung der Submucosa, deren Fibrillen sich unter besonderem entzündlichen Reiz vermehren und hyalin degenerieren (26). Dabei können sich mehrere millimeterdicke, weißgraue Schichten bilden, die sich zwischen Knochen

und Epithel der Schleimhaut oder in der Bindegewebsschicht des Trommelfells anhäufen. Infolge Anwesenheit saurer Valenzen (24) kann es sekundär zur Einlagerung von Kalk innerhalb dieser Gewebskomplexe kommen. Der phosphorsaure Kalk stammt aus dem Blut und wird durch alkalische Phosphatase von Phosphorsäure-Estern abgespalten und als Hypoxylapatit an das Gewebe gebunden (17). Als Resultat dieser Vorgänge werden weißliche Plaques von knorpel- oder gummiartiger, zum Teil auch bröckeliger Konsistenz, im Trommelfell oder in den Mittelohrräumen, überwiegend im Bereich des ovalen Fensters, des Epitympanums und des Promontoriums, beobachtet. Auch die Gehörknöchelchenkette kann betroffen sein. Es werden alle Stadien von einer geringen Immobilität bis zur massiven Einbettung in Tympanosklerosemassen beobachtet (18). Außerdem sind echte Knochenneubildungen möglich.
Diese eindeutigen Befunde wurden schon in früherer Zeit von Gruber 1888 (11), Habermann 1892 (13), Kirchner 1899 (16) und Brühl 1905 (4) exakt beschrieben und jetzt wieder in neueren Arbeiten bestätigt. Sie dürfen jedoch nicht darüber hinwegtäuschen, daß die Erkennung des Krankheitsbildes beim betroffenen Patienten Schwierigkeiten bereitet. So meinen Schuknecht und Oleksiuk (20), daß die Tympanosklerose präoperativ nicht erkannt werden kann, wenn nur eine kleine Perforation am Trommelfell vorhanden ist. Zöllner bemerkt ebenfalls, daß nur während der Operation eine genaue Diagnose möglich ist. Harris (12) fand heraus, daß lediglich in 2 von 16 Tympanosklerosefällen genügend dicke sklerotische Schichten am Promontorium vorhanden seinen, so daß die Erkrankung vor der Operation sichtbar sei. Sheehy und House (21) berichten, daß die Tympanosklerose nur zu einem Drittel vor der Operation entdeckt werde. Sorensen und True (23) sind

sogar der Ansicht, daß die Diagnose der Tympanosklerose nur durch die Mikroskopie des operativ entfernten Gewebes mit Sicherheit gestellt werden kann.
Über die Ätiologie dieses Krankheitsbildes, dessen feingeweblicher Ablauf durch zahlreiche Untersuchungen gut bekannt ist, sind bislang nur Vermutungen geäußert worden. So glauben Zöllner und Beck 1955 (28) an eine vorübergehende Veränderung der Reaktionslage des Organismus: "Ätiologisch dürfte nach den bisherigen Erfahrungen der Prozeß immer auf akute, meist häufig rezidivierende Mittelohrentzündungen in früherer Jugend zurückgehen. Vermutlich ist eine besondere Neigung zu allergischen Reaktionen der Grund für die besondere Art von Gewebsreaktionen auf die Entzündungen, da nur eine kleine Gruppe von Patienten in dieser Weise reagiert. Als Beweis für diese Annahme konnten wir bei den meisten der Patienten eine besondere Neigung zu allergischen Erscheinungen an Haut und Schleimhaut finden, wie Urticaria und Rhinitis vasomotorica, außerdem bei einzelnen von ihnen eine erhebliche Vermehrung der eosinophilen Granulozyten im Blut und Häufung gleichartig granulierter Zellen in den histologischen Präparaten aus dem gewonnenen Operationsmaterial. Die eigentümliche Verquellung der Fibrillen und ihr Zerfall, der sich im Silberpräparat nachweisen läßt, spricht für eine ähnliche Reaktionsweise, wie sie auch beim Rheumatismus beobachtet wird."
Morgan (6) hat aufgrund gelegentlichen Vorkommens von Plasmazellen, eosinophilen Granulozyten und Lymphozyten in der Nähe des hyalin degenerierten Gewebes Autoimmunreaktionen für das Auftreten der Tympanosklerose verantwortlich gemacht. In Won Chang's (5) elektronenmikroskopische Untersuchungen - er fand degenerierte Mitochondrien mit elektronenoptisch dichte Massen in fibrozytenähnlichen Zellen - sprechen mehr für eine Gewebshypoxie.

Auch dystrophische Vorgänge werden zum Teil in Erwägung gezogen. E. Müller (17) berichtet, Grund für die krankhafte Ablagerung von Kalk seien dystrophische Vorgänge bei vorausgegangener morphisch faßbarer Schädigung des Gewebes nach Art von Nekrose, Nekrobiose, Verfettung und Hyalinisierung. Boyd (3) behauptet sogar, daß jedes tote Gewebe die Tendenz besitzt, dystrophisch zu verkalken. Steinbach (24) schließlich glaubt, daß die bei Entzündungen stets anzutreffende Gewebsacidose Ursache der hyalinen Verquellung von Bindegewebsfasern und nachfolgender Verkalkung ist. Bei der Tympanosklerose handelt es sich danach um einen degenerativen Vorgang der subepithelialen Bindegewebsfasern der Mittelohrschleimhaut, entstanden auf dem Boden einer chronischen Entzündung. Zöllner (27) nimmt weiterhin an, daß bei der Entstehung der Tympanosklerose das Parathormon eine wichtige Rolle spielt und daß eisen ein häufiger Herausforderer ist. Sorensen und True (23) untersuchten 16 Biopsien mit Tympanosklerose. Das zellarme kollagene Bindegewebe zeigt hyaline Degeneration und Kalkeinlagerung. Mehrfach fanden sich Ansammlungen von Granulationsgewebe als Vorstadium. Elektronenmikroskopisch ergaben sich degenerative Veränderungen im Bindegewebe und in der Epidermis des trommelfells. Die Zellgrenzen waren verwaschen. Stellenweise verdichteten sich die Desmosomen und Tonofibrillen. Letztere waren oft aufgelöst. Einzelne Fibrillen zogen durch das Zytoplasma. In diesem fanden sich auch zahlreiche freie Ribosomen. Die Mitochondrien hatten ihre Längsform eingebüßt. Die Zellkerne waren größtenteils nekrotisch, ihr Chromatin kondensiert. Die Zellen der Lamina propria enthielten ein gut entwickeltes Golgi-Netz, obwohl alle übrigen Zellorganellen degeneriert waren. Auch In Won Chang (5) untersuchte hyalines Bindegewebe mit Kalkeinlagerung elektronenmikroskopisch - teils mit, teils ohne Entkalkung - und bemerkte ein dichtes Netz von kollagenen Fibrillen mit zerstreut eingelagertem

kristallinen Material, wahrscheinlich Kalziumphosphat. Friedmann (8) konnte das morphologische Bild der Tympanosklerose im Tierexperiment nicht erzeugen. Dagegen wies Chang (5) in Versuchen mit Katzen und Meerschweinchen nach, daß allein durch Infekte und langfristige Reizung des Mittelohrs nekrotische Entzündung ohne Verkalkung entstehen.

Beobachtet wird diese Erkrankung in jedem Alter, doch der Beginn des Ohrleidens wird am häufigsten in der frühen Kindheit angegeben (26). Die Sklerose tritt bei beiden Geschlechtern auf (1), wobei Frauen 2/3 der Patienten stellen, eine Tatsache, die bereits Walb 1893 (25) entdeckte. Die Ursache der Erkrankung läßt sich meist nicht mehr exakt eruieren (1). Die meisten Patienten geben nur an, daß das Ohr irgendwann einmal zu laufen begonnen hätte. Häufig ist in den Anamnesen auch die Angabe, daß der betroffene Patient eine Tuberkulose oder eine Mittelohrentzündung nach Scharlach durchgemacht habe. Allgemein ist eine gehäufte Neigung zu allergischen Erscheinungen an Haut und Schleimhaut auffällig (26).

Die Therapie der Tympanosklerose ist auf mikrochirurgischem Wege erreichbar. Die Operationsart hat sich seit dem Erstbericht von Zöllner Mitte der fünfziger Jahre verändert. Ursprünglich begnügte man sich damit, alle Sklerosemassen aus dem Gewebe herauszulösen mit dem Ziel den fixierten Gehörknöchelchen und dem relativ starren Trommelfell wieder die Schwingungsfähigkeit zu ermöglichen. Da man den Steigbügel, der manchmal bis zum Köpfchen in seiner Nische eingegossen ist, aus diesen Massen regelrecht ausgraben kann, hat Hahlbrock den Ausdruck "Effodation" vorgeschlagen (26). Wenige Jahre später ging man dazu über, nicht alle Sklerosemassen, sondern nur soviele Kalkplatten vom schallübertragenden Apparat zu entfernen (1) wie zur Wiederherstellung der Funktion notwendig ist.

Heute wird neben der Tympanoplastik Typ I mit Effodation der Gehörknöchelchen und des Trommelfells auch die Tympanoplastik Typ III in Form einer Amboßtransposition, Amboßinterposition oder einer Malleoplatinopexie vorgenommen. Die Art der Operation richtet sich nach dem Befund, der sich meist erst im Lauf des Eingriffs genau erheben läßt.

Bei ungenügendem akustischem Resultat als Folge einer teilweisen oder völligen Refixierung des Stapes können in einer zweiten Sitzung, etwa ein Jahr später, die Stapedektomie oder eine Malleovestibulopexie angeschlossen werden.

Ziel und Methodik der Nachuntersuchung

Ziel dieser Arbeit ist, bei Patienten, die wegen Tympanosklerose operiert wurden, Nachuntersuchungen durchzuführen, um Erfolg bzw. Mißerfolg der Tympanoskleroseoperationen aufzuzeigen. Obwohl das Krankheitsbild der Paukensklerose in den letzten Jahren eingehend in seiner Ätiologie, seinem Verlauf sowie seinem histologischen und klinischen Bild untersucht wurde, gibt es bislang wenig Arbeiten über postoperative Befunde der operierten Ohren.
Diese Untersuchung beschränkt sich auf Tympanosklerosepatienten, die in den Jahren 1977 bis Mitte 1979 operiert wurden. Zuerst wurden die Patientenkarten aus dem gewählten Zeitraum ausgewertet. Dabei wurden folgende Daten in einer Tabelle erfaßt:
Alter des Patienten, Geschlecht, Hörvermögen vor der Operation, Hörvermögen nach der Operation, Sitz der tympanosklerotischen Plaque und Art der Operation.
Für die Auswertung interessierte besonders die Zusammensetzung des Krankengutes, weiterhin die mögliche Verbesserung oder Verschlechterung des Hörvermögens nach der Operation und die Erfolgsaussichten bei den unterschiedlichen Operationsmethoden. Außerdem wurde die bei der Operation exakt ermittelte Lokalisation der Sklerosemassen im Mittelohr festgelegt und der postoperative Befund des Ohres, soweit er in den Karten vermerkt war.
Nach dieser Auswertung erfolgte die Einbestellung der Patienten zu einer Nachuntersuchung, um einen genauen Befund vom derzeitigen Zustand des operierten Ohres mit folgenden Daten zu erstellen:
vergangener Zeitraum seit der Operation, aktueller Befund des Ohres mit der Feststellung des derzeitigen Hörvermögens (Audiogramm), Beschaffenheit des Trommelfells, Feststellung einer eventuellen Rezidiv-Perforation oder

erneuter tympanosklerotischer Plaques, der Belüftung des Mittelohres und subjektive Beurteilung des Patienten über den Zustand seines operierten Ohres.
Bei der Auswertung konzentrierte sich das besondere Interesse auf die Frage nach dem langfristigen funktionellen Ergebnis und dem Zustand des Ohres. Hierzu liegen sehr wenige Untersuchungen aus neuerer Zeit vor, mit Berücksichtigung der jetzt gebräuchlichen Operationstechniken, die seit dem Erstbericht von Zöllner 1955 deutliche Änderungen erfahren haben.
Bei den seit 1955 von Zöllner, Beck und Ebert, Friedmann Sheehy und House, Igarashi und Escher veröffentlichten Untersuchungen fällt auf, daß die statistischen Zahlenwerte über die Tympanosklerose stark voneinander abweichen. Die Ansichten über Ätiologie, zum histologischen Bild, zur Morphologie und Therapie sind bei allen Autoren nahezu einheitlich. Es ist die Absicht dieser Arbeit, die statistischen Angaben der genannten Autoren mit empirischen Werten ausgewählter Tympanosklerosefälle zu vergleichen und zu diskutieren.

Anatomie des Mittelohrs

Das Mittelohr besteht aus Trommelfell, Ohrtrompete, Paukenhöhle und pneumatischen Räumen.
Das Trommelfell grenzt den Gehörgang von der Paukenhöhle ab, der mit seinem verstärkten Rand aus Faserknorpel, dem Anulus fibrosus, er in den knöchernen Sulcus tympanicus eingelassen ist. Seine Stellung ist bei Erwachsenen von hinten-oben-außen nach vorn-unten-innen geneigt, so daß dem Betrachter die hintere Wand näher ist. Das Trommelfell hat die Form eines nach innen gerichteten Trichters. Man unterscheidet den großen unteren gespannten Teil, die Pars tensa, und den kleinen oberen schlaffen Teil, die Pars flaccida. Zwischen Pars tensa und Pars flaccida ist vorn oben der vorspringende kurze Fortsatz des Hammers zu erkennen, zu dem als Fortsetzung des Anulus fibrosus der vordere und hintere Grenzstrang von vorn und hinten ziehen. Der kurze Fortsatz setzt sich in den nach unten und innen verlaufenden Hammergriff fort. Der Hammergriff ist mit der Pars tensa fest verwachsen und scheint gelblich durch das Epithel hindurch. Sein unteres Ende entspricht dem Umbo des Trommelfells, der Spitze der Trichterform.
Die Paukenhöhle läßt sich in drei Etagen einteilen:
1. Das Hypotympanon; es liegt, durch eine dünne Knochenwand getrennt, unmittelbar über den Bulbus v. jugularis.
2. Das Mesotympanon mit
- der vorderen Wand, welche dem Canalis caroticus benachbart ist. Oben tritt der Musculus tensor tympani aus seinem Semicanalis und zieht zum Hammergriff, darunter liegt die Tubenöffnung;
- der lateralen Wand; entspricht der Trommelfellinnenseite im Bereich der Pars tensa;
- der hinteren Wand; bestehend aus einer knöchernen Wand zum Warzenfortsatz, in der der Nervus facialis verläuft.

Oben befindet sich die Sehne des Musculus stapedius, der aus dem Proc. pyramidalis austritt und zum Steigbügelköpfchen zieht, darunter ist der Austritt der Chorda tympani, die vom Nervus facialis kommt und bogenförmig zwischen Hammergriff und Amboßschenkel durch die Paukenhöhle in die Glaser-Spalte zieht;

- der medianen Wand, an der sich vorn das vorgewölbte Promontorium befindet, auf ihm der Nervus tympanicus. Hinten unten ist das runde Fenster durch die Fenstermembran von der Scala tympani der Schnecke abgeschlossen, hinten oben das ovale Fenster mit Steigbügelfußplatte und Ringband. Die Begrenzung der Nische zum ovalen Fenster nach oben wird durch den Facialiswulst gebildet.

3. Das Epitympanon öffnet sich nach hinten über den Aditus ad antrum in das Antrum mastoideum, an dessen medialer Wand hinter dem Facialiswulst der Wulst des Bogenganges liegt. Das Dach grenzt an die mittlere Schädelgrube. Hammerkopf und Amboßkörper liegen im Epitympanon und engen mit ihren Bändern und benachbarten Schleimhautfalten den Kuppelraum und seine Durchlüftungswege ein. In der Paukenhöhle befinden sich drei Gehörknöchelchen, alle von Schleimhaut überzogen:

- Der Hammer (Malleus) besteht aus Griff, kurzem Fortsatz, vorderem Fortsatz, hals und Kopf. Der Hammergriff und der kurze Fortsatz sind in die Pars tensa des Trommelfells eingelassen, der vordere Fortsatz ist gegen die Glaser-Spalte gerichtet. Hammer und Amboß verbindet ein Sattelgelenk.
- Der Amboß besteht aus Körper, kurzem Schenkel und langem schenkel, der an seinem Processus lenticularis durch ein Gelenk mit dem Steigbügelköpfchen verbunden ist.
- Der Steigbügel (Stapes) besteht aus Köpfchen, vorderem und hinterem Schenkel und der Fußplatte.

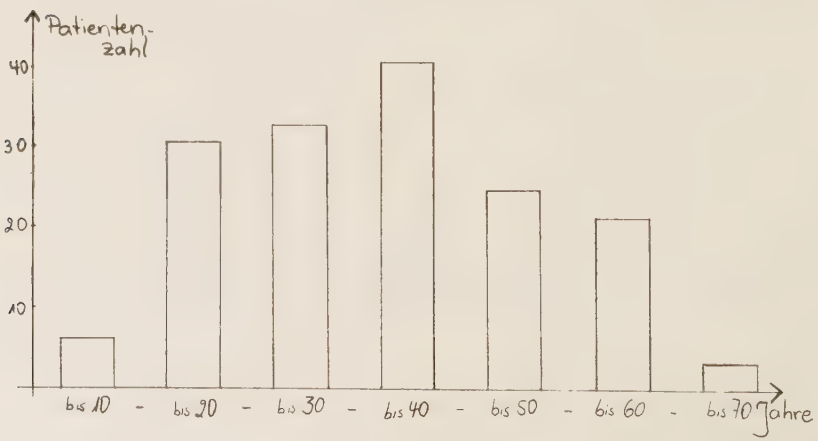
Außerdem sind noch zwei Binnenohrmuskeln vorhanden: der Muskulus tensor tympani, der am Hammerhals ansetzt und vom Nervus mandibularis innerviert wird, und der Muskulus stapedius, der am Steigbügelköpfchen wirkt und vom Nervus facialis innerviert wird.
Die pneumatischen Räume umfassen außer dem Warzenfortsatz, die Schuppe, den Jochbogen und die Felsenbeinpyramide. Die Pneumatisation ist abhängig von einer normalen Funktion der kindlichen Ohrtube, das heißt davon, ob das Mittelohr frühzeitig und dauerhaft belüftet wurde. (2)

Physiologie des Mittelohres

Das Hörorgan wird durch Schallwellen in einer Frequenz von wenigstens 16 Hz und maximal 20 000 Hz gereizt. Schallwellen gelangen über die Luft oder auch über die Schädelknochen in das eigentliche Perceptionsorgan, das Innenohr.
Der Luftschall trifft durch den äußeren Gehörgang auf das Trommelfell und versetzt dieses in Schwingungen. Die Bewegung des Trommelfells wird über die Gehörknöchelchen auf die Steigbügelfußplatte und damit auf die Perilymphe übertragen. Das Größenverhältnis der Trommelfellfläche zur Fläche der Steigbügelfußplatte und die Hebelwirkung der Gehörknöchelchen bewirken eine Verstärkung des Drucks bei gleichzeitiger Verringerung der Schwingungsamplitude im Verhältnis von etwa 1 : 18 bis 1 : 22.
Die Binnenohrmuskeln dämpfen die Schwingungen der Gehörknöchelchenkette. Dadurch wird ein längeres Nachschwingen, das für die Schallübertragung nachteilig wäre, vermieden. Sie können auch durch eine reflektorische Kontraktion und damit Versteifung der Gehörknöchelchenkette einen gewissen Schutz für das Innenohr darstellen.
Nach dem beschriebenen Schallantransport im Mittelohr und der Übertragung der Bewegung auf die Perilymphe erfolgt die Schalltransformation in der Schnecke und die Reizfortleitung im Nerven.(2)

Auswertung der Patientenkarten

In den Jahren 1977 bis Mitte 1979 wurden an der Hals-, nasen-, Ohrenklinik Tübingen 157 Patienten mit Tympanosklerose operiert. Im gleichen Zeitraum wurden wurden bei etwa 4500 Patienten Operationen am Ohr durchgeführt. Die Paukensklerose wird nach diesem Krankengut in etwa 3,5 % der in Tübingen operierten Ohren beobachtet. Zählt man noch solche Fälle hinzu, bei denen als Nebendiagnose eine Tympanosklerose auftrat (z. B. beim Adhäsivprozeß), ergibt dies zusätzliche 55 Patienten. Für die Auswertung sind nur reine Tympanosklerosefälle berücksichtigt worden und die häufig vorkommende Kombination einer Tympanosklerose mit einem Cholesteatom ist gesondert aufgeführt.
Die Altersspanne, währenddessen man dieses Krankheitsbild beobachten kann, ist sehr groß. Bezüglich dem Alter besteht kein wesentlicher Unterschied im Vergleich zum Auftreten der chronischen Mittelohrenentzündung. So war der jüngste operierte Patient neun und der älteste 66 Jahre alt. Das Durchschnittsalter der Patienten lag bei 34 Jahren. Die Männer waren mit 32,5 Jahren etwas jünger als die Frauen mit 35 Jahren im Durchschnitt. Die Altersgruppe der 31 bis 40-jährigen war in der Dekadeneinteilung mit 25 % des Krankengutes am häufigsten vertreten.



Alter	0 -10	11-20	21-30	31-40	41-50	51-60	61-70
Pat.zahl	6	30	32	40	24	21	3

Die Sklerose tritt bei beiden Geschlechtern auf, allerdings sind Frauen fast doppelt so häufig betroffen als Männer. Von den 157 Patienten waren 101 Frauen (entspricht 64,1 %) und 56 Männer (= 35,9 %)

Klinischer Befund

Beim klinischen Befund vor der Operation zeigte das Trommelfell in 65,61 % der Fälle eine zentrale Perforation wechselnder Größe. Nur 7 Ohren (= 4,46 %) ließen eine randständige Trommelfellperforation erkennen. Bei 33 Ohren (21,02 %) bestand ein geschlossenes Trommelfell zum Teil mit Vernarbungen der Membran und Kalkeinlagerungen, wobei allerdings das Ausmaß der Sklerosemassen im Trommelfell und die der Pauke in keinem Verhältnis zueinander standen.

Klinischer Befund des Trommelfells vor der Operation:

Trommelfell intakt bei	33 Ohren	= 21,02 %
Trommelfell mit zentr. Perforat.	103 Ohren	= 65,61 %
Trommelfell mit randständ. Perf.	7 Ohren	= 4,46 %
Cholesteatom mit Tympanosklerose	14 Ohren	= 8,91 %
Gesamt	157 Ohren	= 100 %

Abschließend sei zum Trommelfellbefund noch erwähnt, daß beim vorliegenden Krankengut die Tympanosklerose mit einem Cholesteatom bei 14 Patienten (= 8,9 %) kombinert auftrat.

Sitz der sklerotischen Plaques im Mittelohr

Die vollständige Ausdehnung und der Sitz der Tympanosklerose im Mittelohr kann erst während der Operation exakt ermittelt werden. Aus den 157 Operationsberichten geht

folgende Lokalisation der Skleroseplaques in der Pauke und im Trommelfell hervor:
Bei 9,6 % der Fälle (15 Patienten) waren die sklerotischen Plaques in der gesamten Pauke lokalisiert. Bei 28 Patienten (= 17,8 %) war die Kette mit dem ovalen Fenster betroffen, während die Kette allein, d. h. ohne das ovale Fenster, bei 22,3 % (35 Patienten) sklerotisch eingehüllt war. Bei weiteren 20,4 % der Patienten (= 32 Fälle) erstreckte sich die Verkalkung auf die ovale Nische allein, während es bei der runden Nische nur in zwei Fällen (= 1,3 %) zur Anlagerung von Plaques kam. Das Trommelfell allein war bei 28,6 % des Patientengutes (= 45 Patienten) von Skleroseplatten betroffen, in weiteren 20 % war das Trommelfell neben einer Verkalkung in der Pauke mitbeteiligt. Außer an den Hauptprädilektionsstellen bestand eine Mitbeteiligung bei 9 % der Patienten auf dem Promontorium, auf den Fazialiswulst 3 %, am Musculus tensor tympani 2 % und an der Stapediussehne 2 %. Ein Verschluß des runden Fensters lag überhaupt nie vor.

Vorkommen der Tympanosklerose:

Sitz	Anzahl d. Pat.	%
Gesamte Pauke	15	9,6
Kette mit ovalem Fenster	28	17,8
Kette ohne ovalem Fenster	35	22,3
Ovale Nische	32	20,4
Trommelfell	45	28.6
Runde Nische	2	1,3
Gesamt	157	100

Mitbeteiligung neben den Hauptprädilektionsstellen:

Sitz	Anzahl d. Pat.	%
Trommelfell	31	19,8
Promontorium	14	8,9
Fazialiswulst	5	3,2
Muskulus tensor tympani	3	1,9
Stapediussehne	3	1,9
Rundes Fenster	0	0

Operative Behandlung bei Tympanosklerose

Im Einzelnen wurde bei 75 Patienten (47,7 %) eine Tympanoplastik Typ I, teilweise mit Mobilisation der Gehörknöchelchenkette und Entfernung der sklerotischen Plaques auch aus dem Trommelfell, durchgeführt. Die Tympanoplastik Typ II kam bei keinem in diesem Zeitraum wegen Tympanosklerose operierten Fälle zur Anwendung.
Die Tympanoplastik Typ III wurde bei 65 Patienten (41,4%) vorgenommen. Bei 34 Patienten (52,3 %) wurde eine Homoio-Cialit-Amboß-Interposition und bei 23 Patienten (34,5 %) eine Amboßtransposition durchgeführt. Die Malleoplatinopexie fand nur zweimal Anwendung (3,1 %).
PORP-Prothesen und TORP-Prothesen wurden ebenfalls angewandt; PORP-Prothesen bei zwei (3,1 %), TORP-Prothesen bei vier (6.2 %) der operierten Ohren.
Die Tympanoplastik Typ IV wurde bei Patienten mit Tympanosklerose zweimal (= 1,3 %) im untersuchten Zeitraum 1977/79 angewandt. Inkeinem Falle wurde eine Fensterung angelegt.
Bei 4 Personen aus dem Patientengut mit Tympanosklerose (= 2,6 %) wurden nur sklerotische Plaques, bei intaktem Trommelfell und intakter Kette, entfernt.

Bei einem Patienten wurde auch eine Stapedektomie vorgenommen.
Bei zehn der 157 Patienten (6,4 %) stellte die an der hiesigen Klinik vorgenommene Operation den Zweiteingriff dar, bei denen dann eine Stapedektomie oder eine der klassischen zuvor beschriebenen Eingriffe durchgeführt wurde. Außerdem wurde bei 14 operierten Personen (= 9%) ein zweiter Eingriff, eine hörverbessernde Operation geplant.

Operative Behandlung bei Tympanosklerose

Operationsart		Anzahl d.Fälle	%
Tympanoplastik Typ I		75	47,7
Tympanoplastik Typ II		-	-
Tympanoplastik Typ III		65	41,4
davon -Amboßinterposition	n=65	34	52,3
-Amboßtransposition		23	35,3
-Malleoplatinopexie		2	3,1
-TORP-Prothese		2	3,1
-PORP-Prothese		4	6,2
Tympanoplastik Typ IV		2	1,3
Entfern. v. Plaq. bei intakt. Trommlf. +intakt. Kette		4	2,6
Fensterung		-	-
Stapedektomie		1	0,6
Revision		10	6,4
	Gesamt	157	100

Änderung des Hörvermögens nach der Operation

103 der insgesamt 157 Patienten besaßen vollständige Unterlagen, so daß die Änderung des Hörvermögens aus diesen Fällen ermittelt werden konnte. Unter diesen 103 Patien-

ten waren im Verhältnis zum Gesamtpatientengut von 157 Fällen mit Tympanosklerose, Frauen und Männer gleichartig verteilt. Die Zahl der Männer betrug 35 % (= 36 Patienten) und die der Frauen 65 % (67 Fälle). Das Durchschnittsalter war auch hier mit 34 Jahren dem des Gesamtpatientengutes gleich.
Die durchschnittliche Hörverbesserung betrug beim gesamten Patientengut mit Tympanosklerose 11,7 dB. Zur Erstellung dieses Wertes wurde die Differenz zwischen den Werten aus dem praeoperativen Audiogramm und den Kurven nach der Operation, die meist noch während des Klinikaufenthalts oder bei der ersten Nachuntersuchung erstellt wurden, errechnet. Eine Aufschlüsselung nach Geschlechtern ergab, daß sich das Gehör bei den Männern durchschnittlich um 10,1 dB und bei den Frauen um 12,2 dB verbesserte. Je nach Alter der Patienten erwies sich die Hörverbesserung folgendermaßen:
bei den 33 Patienten zwischen neun und 25 Jahren betrug die Steigerung 13,3 dB; am schwächsten fiel das Ergebnis bei der stärksten Gruppe der 26- bis 50jährigen aus. Bei insgesammt 54 Patienten betrug hier die Hörverbesserung durchschnittlich 9,6 dB. Besser sah es wiederum bei den 51- bis 66jährigen aus. Bei dieser kleinsten Gruppe mit 16 Patienten wurde eine Hörverbesserung von 12,9 dB erzielt. Nach Geschlechtern aufgeteilt zeigten sich deutliche Unterschiede: bei den zwanzig Frauen im Alter bis zu 25 Jahre betrug die Verbesserung 14,75 dB und bei den zwölf 51- bis 66jährigen Frauen sogar 15,17 dB. Die große Anzahl der 26- bis 50jährigen Frauen (37) hatten nur eine durchschnittliche Hörsteigerung von 9,75 dB.
Bei den Männern fällt diese Aufschlüsselung weniger günstig aus. Hier sinkt die postoperative Hörverbesserung mit zunehmendem Alter. Bei den dreizehn neun- bis 25jährigen Männern steigerte sich das Gehör um 10,85 dB, dagegen bei den siebzehn 26- bis 50jährigen Männern nur um 9,65 dB und bei den vier über 50jährigen gar um 8 1/3 dB.

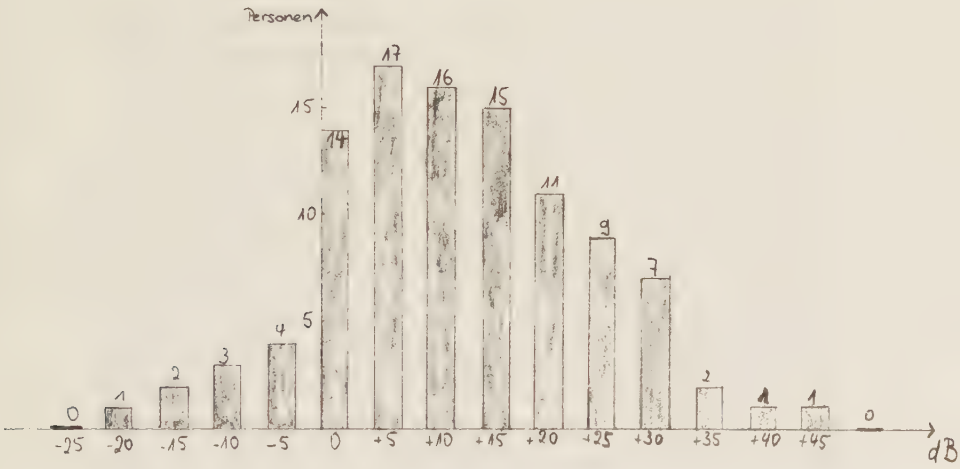
Aufteilung der postoperativen Hörverbesserung nach Alter und Geschlechtern

Alter	9 - 25		25 - 50		51 - 66		
Männer (N)	10,85 dB	13	9,79 dB	19	8,33 dB	4	10,1 dB 34
Frauen (N)	14,75 dB	20	9,68 dB	35	15,17 dB	12	12,2 dB 69
Gesamt	13,3 dB	33	9,72 dB	54	12,9 dB	16	11,7 dB 103

Schließlich soll erwähnt werden, daß sich die Änderung des Hörvermögens, sowohl alters- als auch geschlechtsbedingt, an jeweils unterschiedlichen Ausgangswerten orientierte:
Während Männer vor der Operation einen durchschnittlichen Hörverlust von 41,4 %, und nach der Operation, durch die Verbesserung von 10,1 dB, einen Hörverlust von 31,3 dB aufwiesen, erzielten die Frauen vor der Operation einen Hörverlust von durchschnittlich 42,5 % und verbesserten sich postoperativ auf 30,3 dB.
Die Ausgangswerte zeigten weiterhin altersbedingte Unterschiede. Der Ausgangswert stieg mit zunehmendem Alter deutlich. So wurde bei den neun- bis 25jährigen vor der Operation ein durchschnittlicher Hörverlust von 37,1 % und postoperativ von 23,8 % gemessen. Die Werte bei den 26- bis 50jährigen lagen vor der Operation bei 40,8 % und danach bei 31,1 % Hörverlust. Die höchsten Werte erreichten die ältesten Patienten. Vor der Operation bestand bei ihnen ein Hörverlust von 54,9 % und postoperativ lag der Wert durchschnittlich bei 42,0 %.
Von der durchschnittlichen Hörverbesserung von 11,7 dB bei operierten Patienten mit Tympanosklerose gibt es nicht nur die erwähnten geschlechts- und altersbedingte Abweichungen, sondern auch innerhalb der Altersgruppen und innerhalb der Geschlechter sind große Diskrepanzen feststellbar. Etwa 70 % der Patienten haben eine Hörverbesserung bis zu 20 dB erfahren. Nur bei 10 % hat sich das Hörvermögen gegenüber dem präoperativen Zu-

stand verschlechtert. Bei etwa 20 % lag die Hörverbesserung sogar über 20 dB. Die höchsten Werte erreichten ein 11jähriges Mädchen mit 44 dB und ein 37jähriger Mann mit 47 dB. Bei beiden Patienten wurde eine Amboßtransposition vorgenommen.

Verteilung der Hörverbesserung



Die Verteilung der Hörveränderungen ergab keine alters- oder geschlechtsbedingten Abweichungen. Unauffällig und dem normalen Verhältnis einer Tympanosklerose entsprechend ist die Relation Frauen/Männer in den einzelnen Abschnitten der Verteilungsskala. Auch altersbedingt sind keine eindeutigen Tendenzen festzustellen. Die verschiedenen Gehörveränderungen kann man in jedem Altersabschnitt antreffen. Lediglich unter den 16 Patienten, die über 50 Jahre alt sind, befand sich keiner, der aufgrund der Operation einen Hörverlust erlitten hatte.

Änderung des Hörvermögens in Abhängigkeit von der operativen Behandlung

Die Verbesserung des Hörvermögens ist auch von der Art der operativen Behandlung abhängig. Die mit 47,7 % am häufigsten durchgeführte Operation, die Tympanoplastik Typ I, ergab eine durchschnittliche Hörverbesserung von 10,45 dB. Die Tympanoplastik Typ II kam in keinem Fall zur Anwendung. Die 41,4 % der nach Typ III operierten Patienten zeigten eine durchschnittliche Hörverbesserung von 12,7 dB. Diese Steigerungdes Hörvermögens nach einer Operation Typ III setzt sich wie folgt zusammen: bei knapp über 50 % der Typ III-Fälle wurde eine Amboßinterposition vorgenommen, mit einer Hörverbesserung von durchschnittlich 11,15 dB. Den größten Hörgewinn erbrachte jedoch die Amboßtransposition mit 18,6 dB, welche bei 35,3 % der Typ III-Fälle angewandt wurde. Die Patienten, die mit einer TORP-Prothese versorgt wurden, erreichten eine Hörverbesserung von 7,5 dB, während die mit einer PORP-Prothese versorgten Patienten im Durchschnitt keine Hörsteigerung zu verzeichnen hatten. Hier hoben sich ein positiver und ein negativer Wert, bei nur zwei vorhandenen Fällen, auf. Wegen der geringen Anzahl der Patienten mit PORP- und TORP-Prothesen können von den erzielten Werten allerdings keine eindeutigen Aussagen abgeleitet werden.
Ähnlich wenig aussagekräftige Zahlen liegen auch bei der Tympanoplastik Typ IV und bei der Stapedektomie vor. So ergab sich bei der Tympanoplastik Typ IV einmal mehr keine Hörverbesserung und bei der Stapedektomie eine Verbesserung von 21 dB.

Übersicht über die Hörverbesserung in Abhängigkeit von der Operationsart:

Operationsart	Hörgewinn nach der Operation
Tympanoplastik Typ I	10,43 dB
Tympanoplastik Typ II	-
Tympanoplastik Typ III	12,7 dB
-Amboßtransposition	18,6 dB
-Amboßinterposition	11,15 dB
-TORP-Prothese	7,5 dB
-PORP-Prothese	0 dB
Tympanoplastik Typ IV	0 dB
Stapedektomie	21,0 dB

Klinische Nachuntersuchung der wegen Tympanosklerose operierten Patienten

Von den 157 Patienten des Untersuchungszeitraums konnten 123 zur Nachuntersuchung einbestellt werden. Zwei Drittel (= 79 Patienten) folgten der Aufforderung zur Nachuntersuchung, 47 Frauen und 32 Männer. Die Altersverteilung der Patienten sieht wie folgt aus:

Alter	0-10	11-20	21-30	31-40	41-50	51-60	61-70
Patientenzahl	1	10	17	21	17	9	4

Die seit der Operation vergangene Zeit betrug zwischen 11 und 36 Monate, wobei alle Fälle gleichmäßig über diesen Zeitraum verteilt waren. Der Durchschnitt liegt bei 24 Monaten.

Klinischer Befund des Trommelfells

Beim klinischen Befund zeigte das Trommelfell in 65 Fällen (= 82,25%) nichts Pathologisches, außer einigen Fällen, bei denen sklerotische Plaques bei der Operation belassen wurden. Bei 11 Patienten (= 14%) kam es in der Zwischenzeit zu einer Rezidivperforation. Dabei handelte es sich um sieben Frauen und vier Männer, so daß man nicht von bevorzugtem Befall (in geschlechtlicher Hinsicht) sprechen kann. Die Rezidivperforationen waren außerdem in jedem Lebensalter anzutreffen; so war der jüngste Patient 14 und der älteste 66 Jahre alt.
Die Menge der bei der Operation belassenen Plaques am Trommelfell dürfte ebenfalls eine untergeordnete Rolle gespielt haben, weil in sechs von diesen elf Fällen die Beläge restlos entfernt wurden. Bei 13 Patienten (=16,5%) waren Sklerosemassen auf dem Trommelfell belassen worden, ohne daß es zu einer Rezidivperforation kam.

Auffallend bei den Rezidivperforationen war nur, daß es sich meist um große Perforationen handelte. Bei zwei Patienten war das Trommelfell entzündlich gereizt. Betroffen davon waren zwei vierzigjährige Patienten, eine Frau und ein Mann. Bei beiden war zwei bzw. drei Jahre nach der Operation keine Hörverbesserung feststellbar.

Klinischer Befund des Trommelfells

Ohne Befund bei	66 Patienten	=	82,25%
Rezidivperforation bei	11 Patienten	=	14 %
Gereiztes Trommelfell bei	2 Patienten	=	2,5 %
Tympanosklerose-Rezidiv	1 Patient	=	1,25%

Bei nur einem der 79 Patienten kam es in der Zwischenzeit auf dem Trommelfell zu neuen Belägen. Dabei handelt es sich um einen 44 jährigen Mann, bei dem 15 Monate nach der Operation eine Hörverschlechterung gegenüber seinem Hörvermögen vor der Operation eintrat. Bei der Überprüfung der Belüftung des Mittelohrs zeigte sich, daß in 22 Fällen das Mittelohr nicht belüftet war.

Hörvermögen sechs Monate bis drei Jahre nach der Operation

Ein Vergleich der vor und nach der Operation angefertigten Audiogramme zeigte eine durchschnittliche Hörverbesserung von 10,05 dB beim gesamten nachuntersuchten Patientengut mit Tympanosklerose. Bei den Männern war gegenüber dem Zustand vor der Operation noch eine durchschnittliche Hörverbesserung von 9,21 dB bei den Frauen eine Hörverbesserung von 10,63 dB feststellbar. Altersspezifisch zeigt die Veränderung des Hörvermögens folgende Werte: bei 25 Patienten im Alter zwischen 10 und 25 Jahren ergab sich eine Steigerung um 10,7 dB. Etwas schwächer fiel das Ergebnis bei den 26- bis 50 jährigen aus. Diese stärkste Gruppe, die mit 40 Patienten gut die Hälfte der Untersuchten

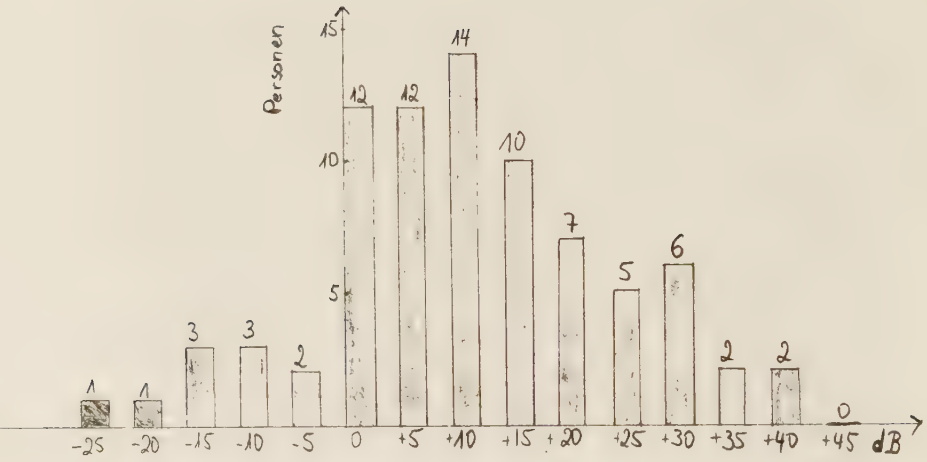
stellte, erreichte eine Hörverbesserung von 9,875 dB. Kaum schlechter war das Ergebnis der 51- bis 68jährigen. Bei dieser Gruppe mit 13 Patienten betrug die Hörverbesserung nach eineinhalb bis drei Jahren immerhin noch durchschnittlich 9,25 dB.
Teilt man diese Werte nach Geschlechtern auf, kommt kein einheitliches Bild zustande: bei 13 Frauen im Alter bis zu 25 Jahren betrug die Steigerung 10 dB, in der nächsten Altersgruppe bis zu 50 Jahre 11,75 dB bei insgesammt 24 Patientinnen und in der Gruppe der über 50jährigen hatten neun Frauen noch eine durchschnittliche Verbesserung von 8,55 dB nach einem bis drei Jahren nach der Operation. Bei den Männern ergibt die Aufschlüsselung ähnliche Ungereimtheiten. Die 12 jungen Männer bis zu 25 Jahren hatten die höchste Hörverbesserung von 11,8 dB. Sehr schwach dagegen fiel die Gruppe der bis zu 50jährigen aus. Hier war bei den 17 Patienten noch eine Hörverbesserung von 7,5 dB nach einem bis drei Jahren vorhanden. Die kleine Gruppe von nur vier Männer im Alter über 50 Jahre wies dagegen noch eine durchschnittliche Hörverbesserung von 11 1/3 dB im oben genannten Zeitraum nach der Operation auf.

Aufteilung der Hörverbesserung, drei Jahre postoperativ, nach Alter und Geschlecht

Alter	10 - 25	25 - 50	51 - 68
Männer (N)	11,8 dB (12)	7,56 dB (17)	11,33 dB (4)
Frauen (N)	10,0 dB (13)	11,75 dB (24)	8,55 dB (9)
Gesamt	10,8 dB (25)	9,88 dB (41)	9,25 dB (13)

Alle genannten Verbesserungen hatten jeweils verschiedene Ausgangswerte: Die Männer hatten vor der Operation einen durchschnittlichen Hörverlust von 40,2 % und nach

der Operation, durch die Verbesserung von 9,21 dB, noch einen Hörverlust von 31 dB. Die Frauen erzielten ähnliche Werte: während sie vor der Operation noch einen mittleren Hörverlust von 41 % aufwiesen, hatten sie ein bis drei Jahre nach der Operation noch 30,4 % Hörverlust.
Altersspezifisch ergab die Nachforschung, daß mit zunehmendem Alter der Ausgangspunkt steigt. Bei den 10- bis 25jährigen wurde vor der Operation ein mittlerer Hörverlust von 35 % festgestellt. Er lag nach einem bis drei Jahren noch bei 24,1 %. Bei den 41 Patienten zwischen 25 und 50 Jahren veränderte sich der Hörverlust von 41 % vor der Operation auf 31 % ein bis drei Jahre danach. Die über 50jährigen hatten einen Ausgangswert von 53 % Hörverlust, der ein bis drei Jahre postoperativ noch 44 % betrug.
Die durchschnittliche Hörverbesserung von 10,05 dB, die die Nachuntersuchung ergab, setzt sich wie folgt zusammen: bei zehn Patienten wurde keine Hörverbesserung, sondern eine Hörverschlechterung bis zu 25 dB festgestellt. Bei 12 Patienten (= 15 %) zeigte eine Nachmessung keinen Unterschied zwischen dem Hörvermögen vor und einem bis drei Jahren nach der Operation. Fast 3/4 der Patienten jedoch noch eine gute bis sehr gute Hörverbesserung im Gegensatz zur Zeit vor der Operation verzeichnen. Bei über 50 % aller Patienten betrug diese Steigerung bis zu 20 dB und bei 20 % der untersuchten Personen sogar zwieschen 25 und 40 dB.
Die höchsten Werte mit einer Steigerung von 40 dB erreichten ein 32jähriger Mann 24 Monate postoperativ und eine 18jährige Frau 33 Monate postoperativ. Bei beiden war eine Tympanoplastik Typ III mit Amboßtransposition vorgenommen worden. Das schlechteste Ergebnis mit einer Hörverschlechterung von 25 dB wurde bei einer 55jährigen Frau, 35 Monate postoperativ, festgestellt. Auch bei ihr war eine Tympanoplastik Typ III, jedoch mit Amboßinterpositon vorgenommen worden.



Verteilung der Hörverbesserung von durchschnittlich 10,05 dB

Hörsteigerung in Abhängigkeit von der operativen Behandlung, drei Jahre postoperativ

Abhängig vom jeweiligen Operationstyp weist die Hörverbesserung nach einem bis drei Jahren noch folgende Werte auf: Bei der Tympanoplastik Typ I, die bei 49,4 % der nachuntersuchten Patienten durchgeführt wurde, betrug die Hörverbesserung noch 8,9 dB. Patienten, bei denen eine Typ III-Operation vorgenommen wurde, hatten eine durchschnittliche Hörverbesserung von 11,47 dB gegenüber der Zeit vor der Operation. Bei der Typ III-Operation wurde in mehr als der Hälfte der Fälle eine Amboßinterposition vorgenommen. Hier betrug die Steigerung noch 9,1 dB, bei 15 Patienten (= 40 %) mit Amboßtransposition noch 15,9 dB Hörverbesserung. Ein Patient mit einer PORP-Prothese hatte im Vergleich zu den Werten vor der Operation keine Hörverbesserung zu verzeichnen. Nur geringe Werte einer

Hörsteigerung hatte auch ein Patient, bei dem eine Tympanoplastik Typ IV vorgenommen worden war: vier dB Hörverbesserung waren bei ihm nach 29 Monaten zu erkennen. Ein positives Ergebnis war bei einer Revision zu verzeichnen, bei der eine Stapedektomie durchgeführt wurde. Mit 33 dB lag dieses Ergebnis dreimal so hoch wie der Gesamtdurchschnitt.

Übersicht über die Hörverbesserung in Abhängigkeit von der Operationsart:

Operation	Patientenzahl	Hörgewinn
Tympanoplastik Typ I	39 (49,4 %)	8.9 dB
Tympanoplastik Typ II	-	-
Tympanoplastik Typ III	38 (48,1 %)	11,5 dB
-Amboßinterposition	22	9,1 dB
-Amboßtransposition	15	15,9 dB
-PORP-Prothese	1 (1,25%)	0 dB
Tympanoplastik Typ IV	1 (1,25%)	4,0 dB
Stapedektomie	1 (1,25%)	33,0 dB

Bei der Nachuntersuchung wurden die Patienten nach ihrer Meinung befragt, ob das Gehör nach der Operation besser geworden sei, schlechter oder gleich geblieben?
Danach meinten 58 % der Befragten, daß ihr Hörvermögen nach der Operation besser und 9 % meinten sogar daß es viel besser geworden sei. 25 % glaubten daß auf dem gleichen Stand sei wie vor der Operation und nur 8 % meinten, daß eine Verschlechterung eingetreten sei.

Vergleich der Ergebnisse beider Untersuchungen

Der Vergleich der Untersuchungsergebnisse, unmittelbar nach der Operation mit den Ergebnissen der Nachuntersuchung ein bis drei Jahre später zeigt, daß die Werte nur geringfügig differenzieren, obwohl die Zahl der untersuchten Personen stark schwankt. So konnten anhand der Patientenkarten 157 Fälle ausgewertet werden, bei den einbestellten Patienten jedoch nur 79 Fälle. Das Verhältnis "Frauen zu Männer" verschob sich bei der zweiten Untersuchung leicht zugunsten der Männer, und zwar von 36 % bei der Kartenauswertung auf 40,5 % bei der klinischen Nachuntersuchung. Das Durchschnittsalter dagegen blieb konstant: bei der Kartenauswertung betrug das mittlere Alter 34 Jahre, bei der klinischen Nachuntersuchung 36 Jahre. Wenn man berücksichtigt, daß zwischen Operation und Nachuntersuchung etwa 24 Monate vergangen sind, so erklärt sich das um zwei Jahre höhere Alter.

Klinischer Befund des Trommelfells

Beim klinischen Befund ist ein direkter Vergleich nicht möglich, weil bei der Kartenauswertung der Zustand des Trommelfells vor der Operation erfaßt wurde bei der Nachuntersuchung der postoperative Zustand ein bis drei Jahre nach dem Eingriff.

Vergleich der Hörverbesserung

Unmittelbar nach der Operation betrug noch die mittlere Hörsteigerung 11,5 dB. Sie verschlechterte sich nach durchschnittlich 24 Monaten geringfügig um 1,4 dB auf 10,05 dB. Hierbei verschlechterten sich die Frauen von 12,2 dB um 1,6 dB auf 10,6 dB postoperative Hörsteigerung und die Männer von 10,1 dB um 0,9 dB auf 9,2 dB.

Altersabhängig gesehen ergab sich eine Hörverbesserung nach rund 24 Monaten noch so: bei den jungen Patienten bis 25 Jahren fiel die ursprüngliche Steigerung von 13,3 dB um 2,5 dB auf 10,8. Dieser Wert setzt sich geschlechtsspezifisch so zusammen, daß zunächst bei jungen Frauen die Verbesserung von 14,75 dB um 4,75 dB auf 10,0 sank. Bei den jungen Männern war in der Zwischenzeit eine Hörsteigerung von 1 dB eingetreten, was durch die zufällige Anwesenheit von etlichen Patienten mit guten Ergebnissen bei der Nachuntersuchung zu erklären ist. Das Hörvermögen steigerte sich unmittelbar nach der Operation um 10,85 dB und durchschnittlich 24 Monate später betrug die Verbesserung sogar 11,8 dB.
Im Gegensatz dazu wurden bei den 25- bis 50jährigen Patienten reziproke Werte ermittelt. Das Gehör der Männer verschlechterte sich um 2,2 dB von 9,79 dB Hörsteigerung auf 7,56, die Frauen in diesem Alter hatten bis zur Nachuntersuchung eine zusätzliche Hörverbesserung von 2,1 dB zu verzeichnen. Der Mittelwert stieg von 9,68 dB auf 11,75 dB.
Nicht eindeutig waren die Ergebnisse auch bei den ältesten Patienten; auch hier gab es große Schwankungen. Die Männer verbesserten sich gleich um 3 dB von 8,3 auf 11,33 dB bei der Nachuntersuchung, die Frauen verschlechterten sich wesentlich von 15,16 dB um 6,7 dB auf 8,55.
Die Hörverbesserung, einmal gemessen unmittelbar nach der Operation und einmal ein bis drei Jahre danach ergab bei den verschiedenen Operationsarten folgende Werte: bei Patienten mit einer Tympanoplastik Typ I verminderte sich der Hörgewinn in durchschnittlich 24 Monaten von 10,43 dB um 1,5 dB auf 8,9. Die ebenfalls sehr häufig angewendete Tympanoplastik Typ III fiel ähnlich gut aus. Die Patienten wiesen nach der Operation 12,7 dB Hörgewinn auf und 24 Monate später 11,47 dB - also ein Rückgang von nur 1,3 dB.

Bei einer Patientin die nach Typ IV operiert worden war bestand bei der Nachuntersuchung eine Hörverbesserung von 4 dB, nachdem 12 Monate zuvor postoperativ keine Steigerung des Gehörs festzustellen war. Auch bei einer Stapedektomie konnte drei Jahre nach der Operation eine nachträglich eingetretene Hörverbesserung registriert werden: nach der Operation zeigte das Audiogramm eine Hörsteigerung von 21 dB und bei der Nachuntersuchung 33 dB im Vergleich zum letzten Audiogramm vor der Operation.

Diskussion

Der Anteil der Tympanosklerose-Operationen unter den gesamten 4500 Mittelohroperationen an der Hals-, Nasen-, Ohren-Klinik Tübingen während der Zeit von Anfang 1977 bis Mitte 1979 betrug ca. 3,5 %. Diese Zahl liegt wesentlich unter denen von Sheehy und House mit 33% (21), von Fujisawa mit 14,4 % (9), von Beck, Ebert und Zöllner (1), die ihren Anteil mit 9,2 % angeben und auch niedriger als der Wert von Emmett und Shea, welche die Tympanosklerose bei 7 % aller Patienten mit chronischer Mittelohreiterung beobachten (6). Etwa gleichhoch mit dem von uns festgestellten Wert ist der von Friedmann (8). Er gibt von allen Autoren den niedrigsten Wert in seiner Veröffentlichung an; nur 4 % seiner Mittelohr-Operationen waren Tympanosklerosefälle.
Die Ursache für diese große Differenz beruht auf der Tatsache, daß für die eigene Untersuchung nur ausgeprägte Tympanosklerose-Fälle erfaßt wurden. Patienten, bei denen als Nebenbefund eine Tympanosklerose geringen Maßes festgestellt worden war, blieb bei dieser Untersuchung unberücksichtigt. Zum anderen ist auch denkbar, daß die verschiedenen Volksgruppen, bei denen die Untersuchungen stattfanden, unterschiedliche Reaktionslagen für diese Erkrankung aufweisen. Auffallend war beispielsweise der mit 26,6 % enorm hohe Anteil an ausländischen Patienten, wenn man bedenkt, daß der Ausländeranteil unter der Gesamtbevölkerung etwa 7 % beträgt.
Einig ist man sich jedoch darüber, daß dieses Krankheitsbild in allen Altersgruppen zu finden ist. Beck und Ebert (1) berichten über eine gleichmäßige Verteilung zwischen dem 9. und dem 62. Lebensjahr. Igarashi beobachtet die meisten Patienten in der Altersgruppe zwischen 40 und 50 Jahren und Emmett und Shea rechnen ein Durchschnittsalter von 48 Jahren aus (6). In der vorliegenden Untersuchung

differieren die Zahlen von denen der erwähnten Autoren nur unwesentlich: auch hier war der jüngste Patient neun und der älteste 66 Jahre. Das Durchschnittsalter lag bei 34 Jahren und die stärkste Altersgruppe war die der 30- bis 40jährigen. Es besteht Einigkeit darüber, daß zwei Drittel der Patienten Frauen und ein Drittel Männer sind. Diese Tatsache wurde bereits von 'Walb' (25) Ende des vorigen Jahrhunderts festgestellt. Zöllner glaubt, daß mit der Erkrankung des Parathormonsystems und Eisen in Zusammenhang stehen, ohne jedoch näher darauf einzugehen.

Analog zu den Daten über das Patientengut mit zum Teil gleichwertigen, zum Teil jedoch auch sehr unterschiedlichen Ergebnissen, sind auch die klinischen Befunde der einzelnen Autoren: in der eigenen Untersuchung zeigte sich beim Trommelfellbefund in 21 % der Fälle ein intaktes Trommelfell, bei 65,6 % eine zentrale Perforation und bei 4,46 % eine randständige Perforation. Bei 8,91 % der Patienten bestand außer einer Tympanosklerose noch ein Cholesteatom. Beck und Ebert hatten mit 60,2 % eine etwas geringere Zahl an zentralen Perforationen, dafür waren die randständigen mit 5,5 % etwa gleichhoch, die intakten Trommelfelle mit 35,25 % sehr hoch. Ein Cholesteatom parallel zur Tympanosklerose fanden Beck und Ebert (1) in 7 % ihrer Fälle. Die Untersuchung von Beck und Ebert in Freiburg aus dem Jahre 1964 kommt der eigenen Untersuchung am nächsten. Dagegen unterscheiden sich die Werte von Emmett und Shea aus dem Jahre 1978 wesentlich: sie berichten von 87 % Trommelfelldefekten bei der Tympanosklerose.

	intaktes TF	zentr. Perf.	randst. Perf.	
Tübingen 77/79	21 %	65,6 %	4,46 %	(8,9% Cholest
Freiburg 58/62	35,25 %	60,25%	5,5 %	
Emmett+Shea 78	13 %	87 %		

Auch die Angaben über die Kombination von Tympanosklerose und Cholesteatom sind höchst unterschiedlich. Die Zahlen schwanken zwischen 4 % bei Emmett und Shea, 7 % bei Beck und Ebert und Sheehy und House 28 %. Mit 8,9 % liegt der hier ermittelte Wert nahe dem von Beck und Ebert. Übereinstimmend behaupten alle Autoren, daß zwischen dem Cholesteatom und der Tympanosklerose kein direkter Zusammenhang bestehe.
Die Verteilung der Skleroseherde aus den verschiedenen Untersuchungen zeigt folgende Tabelle:

	Steigbügel	Hamm.+Amboß	ges.Kette
Zöllner	25 %	20 %	55 %
Beck+Ebert	25 %	20 %	55 %
Sheehy+House	28 %	57 %	15 %
Emmett+Shea	19,1%	48,5%	32 %
Tübingen 77/79	27,5%	35,9%	20,5%

Der Rest verteilt sich bei der eigenen Untersuchung auf Promontorium, Attic und Facialiwulst. Das Trommelfell war zusätzlich in 32,7 % der Fälle entweder mitbetroffen oder auch allein von den Sklerosemassen befallen.
Wie aus der Tabelle ersichtlich, ist der Sitz der Sklerosemassen recht unterschiedlich verteilt. Das klinische Bild ist durch diese Kombinationen recht vielfältig.
Die Verteilung der Sklerosemassen wurde von allen Autoren während der Operation festgestellt. Harris (12) fand beispielsweise, daß nur in zwei von 16 Fällen diese Erkrankung durch Plaques auf dem Promontorium vor der Operation erkannt wird. Sheehy und House (21) berichten, daß ein Drittel der Diagnosen vor der Operation gestellt werden und Zöllner (30) ist der Meinung, daß die Paukensklerose nur während der Operation erkannt werden kann. Wie oft das Trommelfell von der Tympanosklerose mitbe-

troffen ist, wird bei keiner Veröffentlichung erwähnt. Allgemein betrachtet man die Kalkplatten im Trommelfell als bedeutungslos, weil Hauttransplantate auch über sklerotische Bezirke des Trommelfells gut anheilen (Zöllner 1955). Große Kalkherde sollten hingegen besser entfernt werden, damit das Transplantat genügend Anschluß an gut ernährtes Gewebe findet. Außerdem geht eine völlige Versteifung der Membran mit erheblicher Mittelohrschwerhörigkeit einher.

Bei der operativen Behandlung der Tympanosklerose wurde in Tübingen vorwiegend die Tympanoplastik Typ I mit Mobilisation der Gehörknöchelchen aus den Sklerosemassen und mit Entfernung von großen sklerotischen Bezirken aus dem Trommelfell (47,7 %) und die Tympanoplastik Typ III (41,4 %), mit Amboßtransposition, Amboßinterposition und Malleoplatinopexie durchgeführt. Die Typ IV-Operation kam seltener zur Anwendung (ca. 1 %) und beim Ersteingriff ebensoselten die Stapedektomie, die allerdings bei etwaiger Revision (hörverbessernde Operation) oftmals in Betracht gezogen wurde. Über ähnliche Operationsmethoden berichten Beck und Ebert (1), Heermann (26), Sheehy und House (21) sowie Joseph und Gordon (15). Von der ursprünglichen Methodik, wie sie 1955 Zöllner (28) und Beck und später auch Fujisawa angaben (9), wonach nur eine Mobilisation der Gehörknöchelchen durchgeführt wurde, ist man inzwischen abgekommen. Die Erfahrung hat generell gezeigt, daß eine alleinige Mobilisation häufig zu Rezidiven führt. Nachträglich mußte man in einer zweiten Sitzung oft eine Plastik Typ III anschließen. Danach ist ebenfalls - trotz Befreiung des Stapes von Sklerosemassen - eine Refixation möglich. Sie erfordert in einer Revision eine Stapedektomie oder eine Fensterung.

Vergleich der durchgeführten Operationen:

	Tübingen	Zöllner
Tympanopl. Typ I	47,7 %	58 %
Tympanopl. Typ III	41,4 %	29 %
Tympanopl. Typ IV	1,3 %	6,5 %
Tympanopl. Typ V	-	3,25%
Stapedektomie	1 %	3,25%

Seitdem Zöllner 1955 die Tympanosklerose praktisch wiederentdeckt und deren Erforschung zu vertiefen versucht hat, haben weltweit Fachärzte dieses Krankheitsbild untersucht und darüber berichtet. Morphologie, Ätiologie, histologisches Bild und zahlreiche Operationsmethoden wurden beschrieben, verbessert und weiterentwickelt. Detaillierte Untersuchungen über die Hörverbesserung nach der Operation liegen jedoch bis heute nur vereinzelt vor. 1969 veröffentlichte wiederum Zöllner die Ergebnisse seiner von 1963 bis 1966 operierten 62 Patienten. Er erzielte einen durchschnittlichen Hörgewinn von 21,2 dB (Dieser Wert wurde aus der Tabelle seiner Veröffentlichung errechnet). Die Hörverbesserung ist etwa doppelsohoch wie die durchschnittliche Hörsteigerung von 11,7 dB im eigenen Krankengut. Auf einzelne Wertgruppen verteilt zeigen sich folgende Ergebnisse:

	30 dB	16-30 dB	11-15 dB	0-10 dB	Verlust
Zöllner	38,7 %	37,1 %	17,75 %	4,8 %	1,6 %
Tübingen	10,7 %	34 %	15,5 %	30 %	9,7 %

Wie aus der Aufstellung ersichtlich, reicht in beiden Gruppen die Hörveränderung von einem geringen Hörverlust bis zur Hörsteigerung von über 30 dB.Weiter ist der Anteil derjenigen mit einem Hörgewinn zwischen 10 und

30 dB ebenfalls in beiden Untersuchungen gleich. Nur beim Patientenanteil mit extrem hohem Hörgewinn von über 30 dB und bei denjenigen mit wenig Hörgewinn oder gar Hörverlust lag Zöllner gegenüber den eigenen Ergebnissen klar vorn. Zöllner konnte bereits 1955 (28) ähnliche Ergebnisse vorweisen, wonach er allein durch Effodation der sklerotisch betroffenen Bezirke durchschnittliche Hörgewinne von 22,8 dB erreichte und diese sich in Nachuntersuchungen nach einem halben bis fünf Jahren sogar auf durchschnittlich 24,7 dB verbesserten (aus der veröffentlichten Tabelle errechnete Durchschnittswerte). Außer Zöllner, Beck und Ebert, haben Emmett und Shea 1978 genaue Angaben über das postoperative Hörverhalten bei Tympanosklerosepatienten veröffentlicht. Auch deren Werte der Untersuchung des Hörverhaltens in Abhängigkeit von der jeweiligen Operationstechnik fallen im Vergleich zu den eigenen wesentlich höher aus. Allein bei der Tympanoplastik Typ I wird durch Entfernung von Sklerosemassen aus dem Trommelfell ein durchschnittlicher Hörgewinn von 24 dB und bei der Entfernung von sklerotischen Plaques von den Gehörknöchelchen ein Höranstieg von 27 dB erreicht. Zöllner erzielte 1966 mit derselben Methodik Hörgewinne von 22 dB. Der eigene festgestellte Wert von 10,43 dB ist nur halb so hoch. Zöllner erreichte in seiner Nachuntersuchung nach einem halben bis fünf Jahren sogar noch eine Hörsteigerung um 2 dB auf insgesamt 24 dB. Dagegen sinkt bei der eigenen Nachuntersuchung, die ein bis drei Jahre nach der Operation durchgeführt wurde, der Wert auf 8,9 dB, was fast nur noch einem Drittel des Hörgewinns von Zöllner entspricht.
Die Typ II-Operation wurde von keinem der genannten Autoren angewendet.
Ein direkter Vergleich der für die Typ III-Operation vorhandenen Ergebnisse ist deshalb nicht möglich, weil Zöllner seine Resultate nicht in Durchschnittszahlen, sondern

in verschiedenen dB-Klassen angibt und Emmett und Shea nur vereinzelt Durchschnittszahlen errechnen. So geben Emmett & Shea ihre Hörverbesserung bei einer Amboßinterposition mit 12 dB an, was dem eigenen Ergebnis mit 11,15 dB etwa gleichkommt. Ein Vergleich der eigenen Untersuchung mit Zöllners dB-Klassen ergibt folgendes Bild:

	N	30 dB	10-30dB	11-15dB	0-10dB	Verlust
Zöllner	18	6 (33%)	8(44%)	3(16,6%)	1(5,5%)	0
Tübingen	38	4 (10,5%)	10(26,3%)	8(21,0%)	11(29 %)	5 (13%)

Wie aus dieser Aufstellung hervorgeht, verteilt sich das Patientengut recht unterschiedlich über die einzelnen 'Klassen'. Zöllner hat beispielsweise keinen Fall, bei dem nach der Typ III-Operation ein Hörverlust eingetreten ist, in der eigenen Untersuchung dagegen 13% der Patienten mit einer Typ III-Operation. In der Klasse bis 10 dB Hörgewinn weist Zöllner nur einen Patienten (=5,5 %) aus. Bei den eigenen Untersuchungen ist in dieser Klasse die Hauptmenge der Patienten (29 %) zu finden. Bei Zöllner nimmt die Patientenzahl mit steigenden dB-Werten zu, während unsere Zahlen gleichmäßiger in allen Positionen vertreten sind.
Daraus erklären sich auch die beträchtlichen Unterschiede in den Hörergebnissen. Alle anderen Autoren haben kaum Fälle vorzuweisen, in denen nach der Operation ein Hörverlust eingetreten ist, während Hörverbesserungen in den Bereichen zwischen 15 bis 30 und mehr dB bei der Hauptmenge der operierten Patienten anzutreffen ist. Das eigene Patientengut hingegen ist zwischen 20 dB Hörverlust und Hörgewinn bis zu 40 dB, mit einem Schwerpunkt zwischen +10 und +20 dB verteilt, wobei sich der durchschnittliche Hörgewinn bei 11 dB einpendelt.
Der einzige Wert, der bei vielen Veröffentlichungen öf-

ter erwähnt wird und mit dem eigenen übereinstimmt, ist die Verbesserung des Gehörs nach einer Stapedektomie.

Vergleich der Hörverbesserung nach Stapedektomie

Tübingen	33 dB
Zöllner	30 dB
Emmett+Shea	26 dB
Beck+Ebert	30 dB

Trotz der erzielten Hörsteigerungen zeigen sich viele Autoren unzufrieden über die Ergebnisse der Tympanosklerose-Operationen. Zöllner verweist darauf, daß trotz der Hörgewinne ca. 20 % der Patienten postoperativ mit einem Hörverlust von 30 % leben müssen. Auch G.D.L. Smyth in Belfast äußert sich unzufrieden über die üblichen Operationsmethoden (22). Er schlägt vor, die Mobilisation und Crurotomie ganz zu unterlassen, weil durch die unphysiologischen Bewegungen während der Operation mehr Schaden als Nutzen angerichtet würde. Außerdem hat er oft Fistelbildungen nach Plaqueentfernung beobachtet. Er schlägt stattdessen bei Tympanosklerose-Patienten vor, sofort die Stapedektomie anzuwenden und bei mangelhaften Operationsergebnissen die Patienten besser mit einem Hörgerät zu versorgen.
Nach den eigenen Ergebnissen kann diese Meinung nicht geteilt werden, weil die Anzahl der Patienten, bei denen durch die Typ I- beziehungsweise Typ III-Operation ein zufriedenstellendes Hörvermögen, ein geschlossenes Trommelfell und rezidivfreies, reizloses Mittelohr erreicht wurde, recht hoch ist. Bei unzureichendem Hörvermögen schlagen wir vor, ca. ein Jahr nach dem Ersteingriff eine hörverbessernde Operation in Form einer Stapedektomie beziehungsweise einer Malleostapediopexie vorzunehmen.

Zusammenfassend kann festgestellt werden, daß der an der Tübinger Klinik erreichte Hörgewinn verglichen mit denen von Zöllner, Emmett und Shea sowie Beck und Ebert zwar nur halb so hoch liegt, daß aber aufgrund der postoperativen Befunde, mit den zufriedenstellenden Zuständen der Ohren, das Gesamtergebnis der Tympanoskleroseoperationen als gut bezeichnet werden kann.

Zusammenfassung

In den Jahren 1977 bis Mitte 1979 wurden an der Hals-, Nasen-, Ohren-Klinik Tübingen 157 Patienten im Alter zwischen neun und 66 Jahren wegen Tympanosklerose operiert. Für die Anfertigung dieser Arbeit wurden einerseits die Krankenblätter der Patienten ausgewertet, anderseits die Patienten zu einer Nachuntersuchung einbestellt, um ein Bild von den langfristigen Operationsergebnissen zu gewinnen.
Beim klinischen Befund vor der Operation war das Trommelfell in 21 % ohne pathologischen Befund, in 65,6 % war eine zentrale Perforation zu sehen, in 4,5 % eine randständige. In 8,9 % war die Tympanosklerose mit einem Cholesteatom kombiniert. Der Sitz der Sklerosemassen erstreckte sich bei 28 % der Patienten auf die Kette mit ovalem Fenster und in 22 % auf die Kette allein. Die ovale Nische allein war in 21 % der Fälle betroffen, während das Trommelfell allein bei 28 % des Patientengutes vorkam. Nur in 1 % wurde das Vorkommen einer Plaque am runden Fenster festgestellt.
Bei der operativen Behandlung der Tympanosklerose wurde in 47,7 % der Eingriffe die Tympanoplastik Typ I angewendet, wobei meistens sklerotische Plaques, welche die physiologische Funktion des Mittelohrs beeinträchtigen, entfernt wurden. In weiteren 41,4 % kam die Tympanoplastik Typ III, meist in Form einer Amboßinterposition oder einer Amboßtransposition in Betracht. Die Fensterung und Stapedektomie kamen in jeweils 1 % der Ersteingriffe vor.
Das Hörvermögen verbesserte sich um durchschnittlich 11,5 dB, wobei die Frauen mit 12,2 dB besser abschnitten als die Männer mit 10,1 dB. Betrachtet man diese Hörverbesserung in Abhängigkeit vom jeweiligen Operationstyp, weist die Tympanoplastik Typ I einen durchschnittlichen

Hörgewinn von 10,4 dB, die Typ III 12,7 dB, mit 11,15 dB bei der Amboßinterposition und 18,6 dB bei der Amboßtransposition.
Zur klinischen Nachuntersuchung kamen 79 Patienten, 47 Frauen und 32 Männer (Verhältnis 3:2). Das Durchschnittsalter lag bei 36 Jahren, wobei der jüngste Patient zehn und der älteste 68 Jahre alt waren. Die Zeit welche seit der Operation zurücklag, betrug zwischen elf und 36 Monaten.
Beim klinischen Befund des Trommelfells war bei 83,5 % der Patienten nichts Pathologisches festzustellen. Bei 14 % kam es zwischenzeitlich zu einer Rezidiv-Perforation und bei zwei Patienten war das Trommelfell gereizt. Bei einem Patienten wurde die Bildung eines neuen tympanosklerotischen Belags auf dem Trommelfell beobachtet. Der Hörgewinn gegenüber der Messung unmittelbar nach der Operation ging von durschnittlich 11,5 dB auf 10,0 dB zurück. Die Männer hatten somit noch einen durchschnittlichen Hörgewinn von 9,2 dB und die Frauen von 10,6 dB. Betrachtet man den langfristigen Hörgewinn in Abhängigkeit von der jeweils angewendeten Operation, ergibt sich bei der Tympanoplastik Typ I ein durchschnittlicher Hörgewinn von 11,5 dB, wobei die Amboßinterposition das Hörvermögen durchschnittlich um 9,5 dB und die Amboßtransposition um 15,9 dB verbesserte. Die einzige Typ IV Operation brachte lediglich 4 dB und die einzige Stapedektomie mit 33 dB ein dreimal so hohes Ergebnis als der Gesamtdurchschnitt.
Bei einer Umfrage zum Operationsergebnis äußerten sich 2/3 der Patienten als sehr zufrieden. Ein Viertel glaubte, daß sich der Zustand gar nicht geändert habe und 8 % meinten, daß sogar eine Verschlechterung gegenüber der Zeit vor der Operation eingetreten sei. Abschließend kann festgestell werden, daß bei den eigenen Patienten im Vergleich zu anderen Untersuchungsergebnissen, wie

die von Zöllner, Beck und Ebert, Emmett und Shea, die Hörverbesserung nur etwa halb so hoch ausfällt, daß aber das gesamte Operationsergebnis mit den guten postoperativen Trommelfellbefunden, mit wenigen Rezidiv-Perforationen, mit nur einem Tympanoskleroserezidiv und der Zufriedenheit der Patienten, als gut bezeichnet werden kann.

Literaturverzeichnis

1. Beck, C., Ebert, B. — Ein Beitrag zur Paukensklerose. Z. Laryng. Rhinol. Otol., 43, 404. (1964)
2. Boenhinghaus, H.-C. — Hals-Nasen-Ohrenheilkunde, fünfte Auflage. (1980)
3. Boyd, W. — Text Book of Pathology. Lea and Febiger, Philadelphia. (1966)
4. Brühl, G. — Grundriß und Atlas der Ohrenheilkunde. (1905)
5. In Won Chang — Tympanosklerosis - Electron Microscopic Study. Acta oto-laryngologica 68, 62-72. (1969)
6. Emmett, J.R, Shea, J.J. — Surgical Treatment of Tympanosklerosis. The Laryngoscope. (1978)
7. Escher, F. — Zum Formenkreis der Tympanosklerose. HNO Band 18, Heft 12. (1970)
8. Friedmann, I. — Tympanosklerosis. Ann Otol. 80, 411 ff. (1971)
9. Fuzisawa, Y. — Tympanosclerosis. Jap. Otolaryng., 34, 929. (1962)
10. Gibb, A.G. — Tympanosclerosis, aus Societies' proceedings.
11. Gruber, D. — Handbuch der Ohrenheilkunde (1888)
12. Harris, I. — A Revived Clinici-Pathological Entity. The Laryngoscope, 71:1488 ff. (1961)

13. Habermann, J.	Handbuch der Ohrenheilkunde, H. Schwartze, 1. Band, 243 ff. (1892)
14. Igarashi, M., Konishi, S., Alford, B.R., Gulford, F.R.	The Pathology of Tympanosclerosis. The Laryngoscope, 80 : 233 ff. (1970)
15. Joseph, R., Gorden, J.	Tympanosclerosis. Arch Otolarny (Chic) 77, 186. (1963)
16. Kirchner, W.	Handbuch der Ohrenheilkunde. (1899)
17. Müller, E.	Abhandlungen HNO-Kunde, Heft 6. Stuttgart: G. Thieme (1960)
18. Plester, D.	Die Tympanosklerose (Tagungsbericht), HNO (Berl.) 17, 221. (1969)
19. Politzer, A.	A textbook of the diseases of the ear and adjecent organs. Lea Broth., Philadelphia. (1894)
20. Schuknecht, H.F., Mc. Gee, Oleksivk,	Comments on Tympanoplasty. The Laryngoscope, 70: 1157 ff. (1960)
21. Sheehy,J.L., House, W.F.	Tympanosclerosis. Arch. Otolaryngol., 76: 151-157. (1962)
22. Smyth, G.D.L.	Tympanosclerosis. Paper read at the Section of Otology Meeting, Royal Society of Medicine, on March 5th 1971
23. Sorensen H., True, O.	Histologie of Tympanosclerosis Acta Otolaryng 73: 18-26 (1972)

24. Steinbach, E. Zur Entstehung der Tympanosklerose. Verh. Dtsch. Ges. Path. 55, 823. (1971)

25. Walb, H. Handbuch der Ohrenheilkunde, H. Schwartze, 2. Band, 195. (1893)

26. Zöllner, F. Behandlung der chr. Mittelohrentzündung und ihre Folgen. 1306 - 1309. Stutt: G. Thieme 56. (1956)

27. Zöllner, F. Tympanosclerosis. Arch. Otolaryng. Vol. 89, Jan 69, 133 ff. (1969)

28. Zöllner, F., Beck, C. Die Paukensklerose, Z. Laryng 34: 137. (1955)

29. Zöllner, F. Tympanosclerosis. J. Laryng 69: 637. (1955)

30. Zöllner, F. Arch. Otolaryng. 78, 152. (1963)

31. v. Tröltsch, A.E. Lehrbuch der Ohrenheilkunde, F. G. M. Vogel, Leipzig. (1873)

Ich bedanke mich herzlich bei Herrn Professor Steinbach für die Bereitstellung des Themas und für die Unterstützung bei der Abfassung der Arbeit.

LEBENSLAUF

Am 26. März 1955 wurde ich, Georgios Yorgidis, als Sohn des Nikolaos Yorgidis und der Maria Yorgidis in Istanbul geboren.

1976 legte ich am Wirtschaftsgymnasium Rottweil nach 13-jährigem Schulbesuch mein Abitur ab.

Im Wintersemester 76/77 begann ich in Tübingen das Studium der Zahnheilkunde, bestand am 2. April 1979 die zahnärztliche Vorprüfung und habe am 11. 12. 1981 mit dem Staatsexamen das Studium abgeschlossen.